

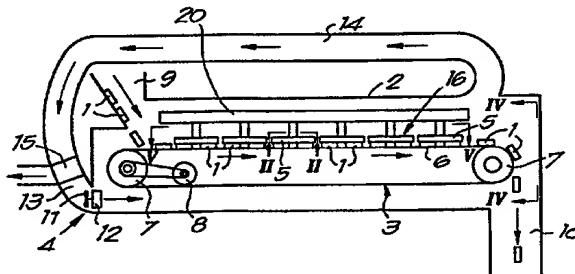
PCT

**ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE**  
**Bureau international**



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>A23L 3/54</b>		A1	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 96/35340</b>
(21) Numéro de la demande internationale: <b>PCT/EP96/01935</b>		(43) Date de publication internationale: 14 novembre 1996 (14.11.96)	
(22) Date de dépôt international: <b>7 mai 1996 (07.05.96)</b>			
(30) Données relatives à la priorité: <b>9500420</b> <b>9 mai 1995 (09.05.95)</b>		<b>BE</b>	(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TI, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, brevet ARIPO (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TI, TM), brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(71) Déposants (pour tous les Etats désignés sauf US): <b>CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS [ES/ES]</b> ; Calle Serrano, 117, E-28006 Madrid (ES). <b>PINNACLE HOLDINGS S.A. [LU/LU]</b> ; 19, cité Beitenwies, L-8479 Eischen (LU).		Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	
(72) Inventeurs; et			
(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): <b>GALLEGU JUÁREZ, Juan, A. [ES/ES]</b> ; Calle Torrelaguna, 123, 4 <sup>th</sup> fl., E-28043 Madrid (ES). <b>YANG, Tom</b> [US/US]; 41 Fuller Road, Wayland, MA 01778 (US). <b>VÁZQUEZ MARTÍNEZ, Fernando [ES/ES]</b> ; Calle Príncipe de Vergara, 126, 4 <sup>th</sup> fl., E-28002 Madrid (ES). <b>GALVEZ MORALEDA, Juan Carlos [ES/ES]</b> ; Calle Hacienda de Pavones, 45, 4 <sup>th</sup> fl., E-28030 Madrid (ES). <b>RODRÍQUEZ CORRAL, Gérman [ES/ES]</b> ; Calle Alberto Martín Artajo 3, Bajo., E-28006 Madrid (ES).			
(74) Mandataire: <b>DONNÉ, Eddy</b> ; Bureau M.F.J. Bockstaal S.A., Arenbergstraat 13, B-2000 Antwerpen (BE).			
(54) Title: DEHYDRATION METHOD AND DEVICE			
(54) Titre: PROCEDE ET DISPOSITIF DE DESHYDRATATION			
(57) Abstract			
<p>Device for the dehydration of solid products containing moisture, particularly food products, the device comprising means (11-12) intended to create a hot gas stream along the products to be dehydrated and means (16) intended to direct ultrasound waves to said products, the device being characterized in that it comprises a closed housing (2), at least one transporter means (3) mounted in said housing (2) for transporting the products to be dehydrated, the means (16) for directing the ultrasound waves to said products comprising a plurality of ultrasound diffusers configured like plates (5) connected to sound wave generators (17) and in direct contact with the products</p>			



## ! (57) Abstract

Device for the dehydration of solid products containing moisture, particularly food products, the device comprising means (11-12-13-14) intended to create a hot gas stream along the products to be dehydrated and means (16) intended to direct ultrasound waves to said products, the device being characterized in that it comprises a closed housing (2), at least one transporter means (3) mounted in said housing (2) for transporting the products to be dehydrated, the means (16) for directing the ultrasound waves to said products comprising a plurality of ultrasound diffusers configured like plates (5) connected to sound wave generators (17) and in direct contact with the products.

(57) Abrégé

Dispositif pour la déshydratation de produits solides contenant de l'humidité, en particulier d'aliments, comprenant des moyens (11-12-13-14) pour créer un courant de gaz chaud le long des produits à déshydrater et des moyens (16) pour diriger des ondes ultrasonores sur ces produits, caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte fermée (2), au moins un transporteur (3) monté dans cette enceinte (2) pour transporter les produits à déshydrater, les moyens (16) pour diriger des ondes ultrasonores sur ces produits comprenant plusieurs diffuseurs d'ultrasons sous forme de plaques (5) connectées à des générateurs (17) d'ondes sonores et en contact direct avec les produits.

*UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION*

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publient des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nowvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japan	PT	Portugal
BR	Brésil	KR	Kenya	RO	Roumanie
BY	Belarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroon	LR	Liberia	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lithuanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Malte	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

### Procédé et dispositif de déshydratation.

L'invention concerne un procédé de déshydratation de produits solides contenant de l'humidité, en particulier d'aliments, selon lequel un courant de gaz chaud est conduit sur les produits pendant qu'ils sont soumis à des ondes ultrasonores.

Des procédés classiques pour dessécher ou déshydrater des aliments par un courant forcé d'air chaud sont relativement économiques mais l'élimination de l'humidité intérieure demande assez de temps. En plus, des températures élevées peuvent endommager les aliments, ce qui peut dans certains cas déteriorer la couleur, le goût, la possibilité de réhydrater et la valeur nutritive.

D'autres procédés peuvent éviter ces inconvénients, mais certains comme la lyophilisation sont chers, ou d'autres comme le séchage par pulvérisation ne sont applicables qu'à des liquides ou des pâtes.

Il est connu qu'un apport d'énergie vibratoire peut favoriser la déshydratation.

Ainsi, US-A-2.297.726 décrit un procédé selon lequel des produits atomisés sont soumis à des ondes sonores et ensuite à une évaporation.

US-A-2.344,754 décrit la déshydratation à l'aide d'une vibration sonore ou ultrasonore en combinaison avec des courants électriques à haute fréquence.

US-A-3.175.299 concerne le desséchage de cristaux de sucre par des ondes accoustiques.

- 2 -

Selon US-A-3.592.395, des boues ou poudres fines sont desséchées dans un lit fluidisé agité. L'agitation tend à diminuer la grandeur des particules du produit ce qui en diminue la valeur commerciale. Cette agitation peut en plus endommager des produits délicats.

Une autre application de vibration sonore pour déshydrater est décrite dans US-A-3.641.680. L'enlèvement électrostatique de l'humidité d'une lessive humide ou de boues est assisté par vibration.

La combinaison d'air chaud et d'ondes sonores pour déshydrater des produits alimentaires est déjà connue de US-A-4.334.366. Les produits alimentaires sont introduits dans un tambour rotatif perforé et chauffés par un brûleur à pulsations fournissant des vibrations sonores. L'énergie sonore, ou plus particulièrement la succession de cycles de compression-expansion qu'elle occasionne, enlève l'humidité à la surface des particules. L'air chaud est nécessaire pour enlever par convection l'humidité de l'intérieur des particules. L'efficacité de la déshydratation augmente avec la température et la plupart de ces dispositifs avec un brûleur à pulsations occasionnent une température élevée, par exemple de plus de 1000°C.

A cette haute température, le temps de séchage est de quelques fractions de seconde, ce qui rend tout contrôle des conditions de travail difficile et rend le procédé inapte pour déshydrater des aliments sensibles à la chaleur. L'utilisation de températures moins élevées diminue fortement l'efficacité du procédé.

Le procédé susdit cause des fuites de son vers l'environnement au-dessus de 140 dB, ce qui requiert une

- 3 -

atténuation importante du son. En plus, la consistance des aliments est difficile à maintenir.

Ce procédé a été perfectionné selon US-A-4.708.159, mais son application a été limitée alors à des solutions ou boues.

Il est donc connu que la vibration acoustique améliore l'efficacité de la déshydratation, mais dans la plupart des cas, et en particulier pour dessécher des aliments, l'amélioration s'est révélée insuffisante pour justifier la commercialisation.

Le but de la présente invention est de pallier ces désavantages et de fournir un procédé de déshydratation simple et efficace, et donc rapide et par conséquent économiquement faisable, et qui en particulier permet de dessécher des aliments sans les déteriorer.

Ce but est atteint par le fait que les ondes ultrasonores sont diffusées dans le produit par l'intermédiaire de plaques vibrantes qui sont mises en contact direct avec les produits.

De préférence, une pression statique est exercée par ces plaques sur les produits.

La température du gaz chaud peut être inférieure à 60°C et est par exemple d'environ 25°C.

L'invention concerne également un dispositif qui est particulièrement apte à réaliser le procédé selon l'invention décrit ci-devant.

- 4 -

La présente invention concerne ainsi un dispositif pour la déshydratation de produits solides contenant de l'humidité, en particulier d'aliments, comprenant des moyens pour créer un courant de gaz chaud le long des produits à dessécher et des moyens pour diriger des ondes ultrasonores sur ces produits, caractérisé en ce que ce dispositif comprend une enceinte fermée, au moins un transporteur monté dans cette enceinte pour transporter les produits à dessécher, les moyens pour diriger des ondes ultrasonores sur ces produits comprenant plusieurs diffuseurs d'ultrasons sous forme de plaques connectées à des générateurs d'ondes sonores et en contact direct avec les produits.

De préférence, ces plaques diffusantes sont montées de manière à exercer une pression statique sur les produits.

Les plaques diffusantes peuvent être stationnaires dans le sens de transport par le transporteur, la distance entre le transporteur et les plaques étant alors réglables. Elles peuvent être mobiles dans le sens de transport, des moyens étant prévus pour déplacer les plaques à la même vitesse que les produits sur le transporteur.

Pour plus de clarté, deux exemples de réalisation d'un procédé et d'un dispositif de déshydratation selon l'invention sont décrits ci-après à titre illustratif et non restrictif, référence étant faite aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une coupe longitudinale schématique d'un dispositif de déshydratation d'aliments selon l'invention;

la figure 2 représente une coupe selon la ligne II-II de la figure 1, à échelle plus grande;

- 5 -

la figure 3 représente une coupe selon la ligne III-III de la figure 2;  
la figure 4 est une coupe selon la ligne IV-IV de la figure 1;  
la figure 5 est une coupe selon la ligne V-V de la figure 1;  
la figure 6 est une coupe longitudinale semblable à celle de la figure 1, mais concernant une autre forme de réalisation du dispositif selon l'invention;  
les figures 7 et 8 sont des coupes selon les lignes VII-VII et VIII-VIII de la figure 6.

Les figures 1 à 5 représentent un dispositif de déshydratation de produits alimentaires sous forme de petites pièces solides 1 d'épaisseur à peu près égale, ce dispositif comprenant une enceinte fermée 2 dans laquelle est disposé un transporteur 3 pour le transport des pièces 1, des moyens 4 étant prévus pour créer un courant d'air chaud dans cette enceinte, le long de ce transporteur 3 tandis que des diffuseurs d'ultrasons sous forme de plaques 5, sont montés au-dessus du transporteur 3.

Ce transporteur 3 comprend une bande sans fin perforée 6 horizontale entourant des rouleaux 7, dont l'un au moins est entraîné par un moteur 8.

L'enceinte 2 forme un tunnel horizontal et est pourvue d'une entrée 9 pour les pièces 1, débouchant au-dessus d'une extrémité de la bande sans fin 6, et d'une sortie 10 pour les pièces déshydratées au-dessous de l'autre extrémité de la bande sans fin 6.

Les moyens 4 pour créer un courant d'air chaud dans l'enceinte comprennent un ventilateur 11 et un élément chauffant 12 dans une entrée d'air 13 débouchant dans la

- 6 -

partie inférieure de l'enceinte 2, du côté de l'entrée 9 susdite, et une conduite d'évacuation 14 d'air chargé d'humidité et connectée à la partie supérieure de l'enceinte 2. Cette conduite 14 passe par un séparateur d'humidité 15 et rejoint l'entrée d'air 13.

Chaque plaque diffusante 5 fait partie d'un système émetteur d'ultrasons 16 comprenant outre la plaque 5, un générateur d'ultrasons 17 formé par exemple par un élément piézo-électrique ou magnétorestrictif, et un amplificateur mécanique 18 formé par exemple par une corne entre cet élément 17 et la plaque 5.

Comme montré en détail aux figures 2 et 3, la plaque diffusante 5, qui est par exemple ronde, présente un profil discontinu, notamment des rainures 19 sur sa face supérieure, sa face inférieure étant lisse. L'enlèvement de matière des zones internodales, c'est-à-dire des rainures dans la face supérieure, permettent de modifier la distribution de l'amplitude des vibrations de manière que la surface plane inférieure de la plaque 5 vibre avec un niveau uniforme d'amplitude, ce qui résulte dans un effet uniforme sur les pièces 1.

En fait, ces systèmes émetteurs d'ultrasons 16 sont une variante des systèmes décrits dans EP-A-450.030, le relief des plaques 5 étant situé uniquement du côté supérieur de celles-ci.

Les systèmes 16 sont mobiles, de manière à pouvoir se déplacer avec le brin supérieur de la bande sans fin 6. A cette fin, ces générateurs sont suspendus dans des chariots guidés dans une structure de support 20 montée au-dessus du transporteur 3 dans l'enceinte 2, et entraînés par des moyens non représentés aux figures, selon un chemin fermé

- 7 -

dont une partie est parallèle au brin supérieur de la bande sans fin 6, tel que représenté par des flèches à la figure 5.

Chaque système émetteur d'ondes ultrasonores 16 est monté sur son chariot d'une manière à exercer une légère pression statique sur les pièces solides sur le transporteur 3, soit par son propre poids, soit sous l'influence de moyens tel qu'un ressort, poussant les systèmes individuellement ou en groupe vers le bas.

Les systèmes 16 sont alimentés en énergie électrique par l'intermédiaire d'un système de contrôle électronique de manière à assurer une fréquence adéquate des plaques 5, cette fréquence étant influencée par le contact direct des plaques 5 avec les pièces 1 à déshydrater.

La déshydratation des pièces solides 1 d'aliments a lieu comme suit:

Les pièces 1 à déshydrater sont introduites par l'entrée 9 et étendues en rangées sur une seule couche sur le brin supérieur du transporteur 3.

Ces pièces sont prises entre ce brin et les plaques 5 diffusant les ondes ultrasonores.

Ces ondes causent des contractions et expansions successives rapides du matériau des pièces 1. A chaque contraction, une quantité minuscule d'eau est expulsée vers la surface des pièces, où cette eau est évaporée par le courant d'air chauffé à moins de 60°C, par exemple à environ 25°C. La température de l'air et son débit sont ajustées par l'élément chauffant 12 et le ventilateur 11. Cet air traverse les ouvertures dans la bande sans fin 6.

- 8 -

Au fur et à mesure que les pièces sont déshydratées, leur épaisseur diminue, mais le contact d'une plaque 5 avec ces pièces demeure assuré, vu le montage du système 16 correspondant qui continue d'exercer une pression sur les pièces.

Une fois arrivées à l'autre extrémité du transporteur 3, les pièces 1 déshydratées tombent dans la sortie 10 et sont évacuées.

L'air chargé d'humidité est évacué par la conduite d'évacuation 14 et recyclé dans l'enceinte 2 après assèchement dans le séparateur d'humidité 15 et réchauffement par l'élément chauffant 12.

En raison de la pression statique continue ou même augmentante au fur et à mesure de la déshydratation, le contact des plaques 5 avec les pièces demeure assuré et les pièces sont gentiment comprimées en une forme de disque plat. Le temps de séjour des pièces 1 dans l'enceinte peut être extrêmement court.

La nature visco-élastique des aliments et la pression hydrodynamique de l'humidité résiduaire dans les pièces soutiennent les tissus délicats des aliments et préviennent des transformations irréversibles. Plus ces tissus sont comprimés, plus ils forment un médium idéal pour un traitement par diffusion d'ondes ultrasonores.

Les pièces déshydratées sont parfaitement lisses et plates. En raison des températures assez basses lors de la déshydratation et le temps assez court du traitement, les qualités comme la couleur, le goût, la capacité de réhydratation et la valeur nutritive des aliments déshydratés demeurent inchangées.

- 9 -

L'énergie nécessaire au traitement est minimale.

Il est évident qu'au lieu d'être continu, le mouvement des pièces durant la déshydratation peut être discontinu.

Dans ce dernier cas, les systèmes 16 peuvent être stationnaires dans le sens de mouvement du transporteur 3.

Les figures 6 à 8 concernent un tel dispositif qui diffère du dispositif selon les figures 1 à 5 par le fait que les générateurs ne sont pas mobiles et portés par une structure de support unique 20 mais supportés individuellement ou en groupe par des structures de support 21 qui sont stationnaires dans le sens de mouvement du transporteur 3 mais déplaçables en hauteur par rapport à ce transporteur 3, par exemple à l'aide de dispositifs hydrauliques ou pneumatiques.

En fait, la distance entre les plaques 5 et le transporteur 3 diminue au fur et à mesure que ces plaques sont plus proches de la sortie 10.

Ainsi les plaques 5 sont maintenues en contact avec les pièces 1 et une pression est maintenue sur les pièces 1 pendant leur déshydratation.

Le transporteur 3 est entraîné par intermittence. Pendant chaque mouvement de ce transporteur 3, les générateurs sont mis dans leur position supérieure, après quoi ils sont descendus sur les pièces 1 qui ont été déplacées d'un système 16 ou groupes de systèmes 16 à l'autre.

Des parties d'aliment ne peuvent s'incruster dans des rainures ou cavités dans la plaque puisque la face inférieure de celle-ci est plane et lisse.

- 10 -

La pression exercée par les plaques est limitée de manière à ce que les pièces ne collent pas à ces plaques.

Lorsqu'un autre aliment est traité dans le dispositif, les plaques peuvent être nettoyées.

Il est évident que de nombreuses modifications peuvent être apportées aux exemples susdéscrits, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

En particulier, les plaques 5 diffusant les ondes ultrasonores ne doivent pas nécessairement être rondes. Elles peuvent avoir une autre forme appropriée telle que par exemple la forme d'un rectangle ou un carré.

- 11 -

Revendications.

- 1.- Procédé de déshydratation de produits solides contenant de l'humidité, en particulier d'aliments, selon lequel un courant de gaz chaud est conduit sur les produits tandis qu'ils sont soumis à des ondes ultrasonores, caractérisé en ce que les ondes ultrasonores sont diffusées dans le produit par l'intermédiaire de plaques (5) vibrantes qui sont mises en contact direct avec les produits.
- 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une pression statique est exercée par ces plaques (5) sur les produits.
- 3.- Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que la température du gaz chaud est inférieure à 60°C.
- 4.- Dispositif pour la déshydratation de produits solides contenant de l'humidité, en particulier d'aliments, comprenant des moyens (11-12-13-14) pour créer un courant de gaz chaud le long des produits à déshydrater et des moyens (16) pour diriger des ondes ultrasonores sur ces produits, caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte fermée (2), au moins un transporteur (3) monté dans cette enceinte (2) pour transporter les produits à déshydrater, les moyens (16) pour diriger des ondes ultrasonores sur ces produits comprenant plusieurs diffuseurs d'ultrasons sous forme de plaques (5) connectées à des générateurs (17) d'ondes sonores et en contact direct avec les produits.
- 5.- Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les plaques diffusantes (5) sont montées de manière à exercer une pression sur les produits.

- 12 -

6.- Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que les plaques diffusantes (5) sont stationnaires dans le sens de transport par le transporteur (3), la distance entre le transporteur et les plaques étant alors réglable.

7.- Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que les plaques diffusantes (5) sont mobiles dans le sens de transport, des moyens étant prévus pour déplacer les plaques à la même vitesse que les produits sur le transporteur.

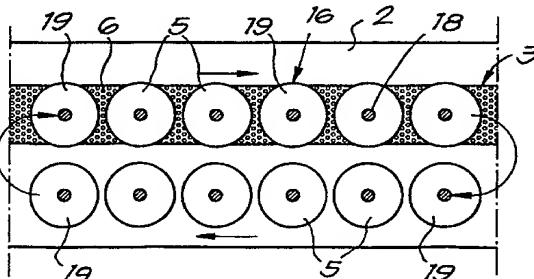
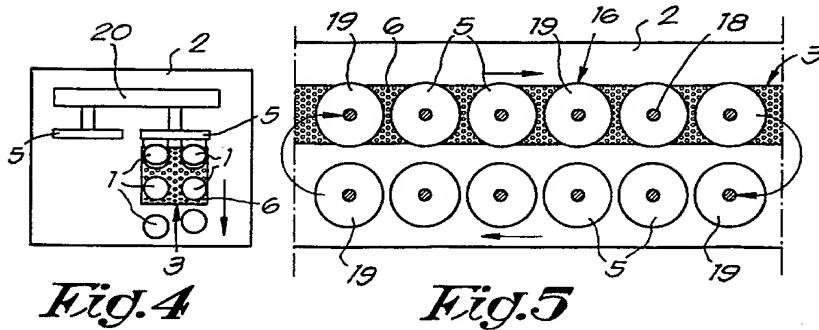
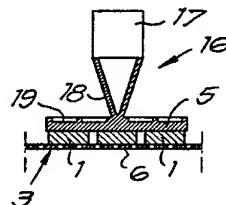
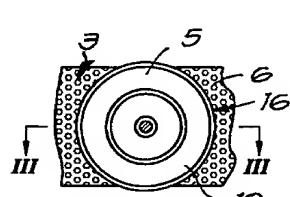
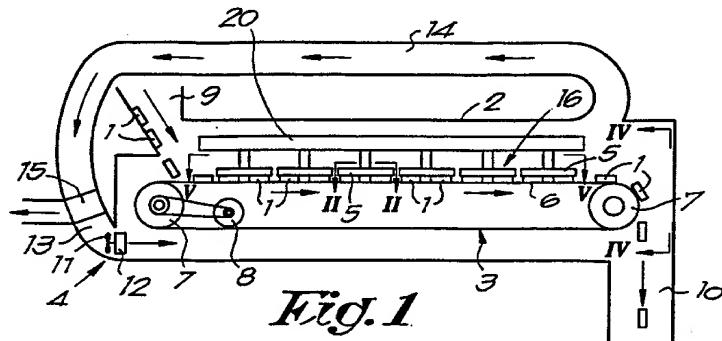
8.- Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le transporteur (3) comprend une bande sans fin perforée (6) et des moyens (8) pour l'entraîner.

9.- Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que les plaques (5) font partie de systèmes émettant des ondes ultrasonores (16) comprenant outre cette plaque (5), un générateur d'ondes ultrasonores (17) formé par un élément piézo-électrique ou magnétorestrictif et un amplificateur mécanique (18) entre ce générateur (17) et la plaque (5).

10.- Dispositif selon l'une ou l'autre des revendications 4 à 9, caractérisé en ce que les plaques (5) ont un profil discontinu avec un relief sur au moins une surface.

11.- Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que la surface des plaques (5) qui est en contact avec les pièces (1) est lisse, la surface opposée étant pourvue d'un relief obtenu en enlevant du matériau dans des zones internodales.

1/2



2/2

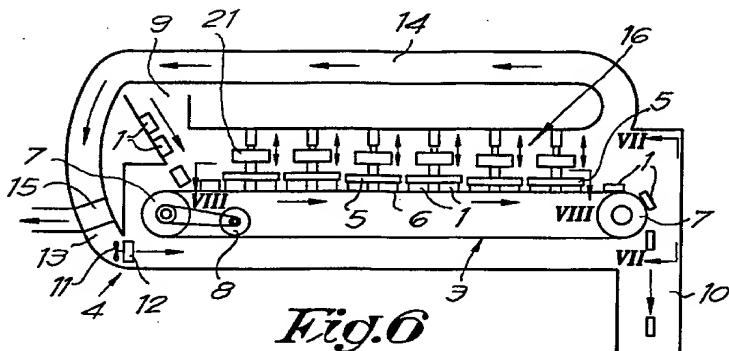


Fig. 6

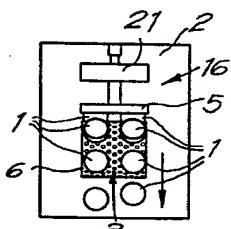


Fig. 7

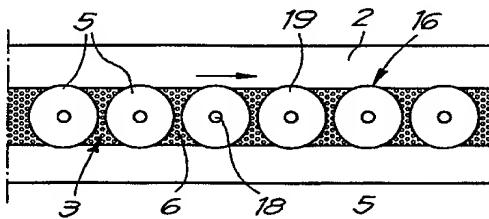


Fig. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 96/01935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 A23L3/54		
According to international Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 A23L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP,A,0 450 030 (R. CORRAL ET AL.) 9 October 1991 see the whole document ---	1,3,9-11
Y	FOOD TECHNOLOGY, vol. 23, no. 321, March 1969, pages 47-50, XP002007138 L. G. BARTOLOME ET AL.: "effect of resonant acoustic vibrations on drying rates of potato cylinders" see page 47, column 1-2; figures 1, 2A, 2B ---	1,3,9-11
A	DE,A,39 34 500 (AHLERT BURKHARD ET AL.) 18 April 1991 see the whole document ---	1,4,6,8
		-/--
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"B" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which may be cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"E" document member of the same patent family</p>		
2	Date of the actual completion of the international search  4 July 1996	Date of mailing of the international search report  15.07.96
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentstaan 2 NL - 2280 Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-3040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer  Guyon, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/EP 96/01935

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,29 50 384 (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) 19 June 1981 see the whole document ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 446 (M-1311), 17 September 1992 & JP,A,04 155177 (KOJIKI TOSHIRO ET AL.), 28 May 1992, see abstract ---	1
A	EP,A,0 130 342 (SIEMENS) 9 January 1985 see the whole document ---	1
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 193 (C-0832), 17 May 1991 & JP,A,30 051085 (NIPPON COMPUTER S C I), 5 March 1991, see abstract ---	1
A	CH,A,676 879 (LEUENBERGER H. ) 15 March 1991 see the whole document ---	1
A	DATABASE WPI Week 8545 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 85-279131 XP002007139 & JP,A,60 188 046 (BIBUN) , 25 September 1985 -----	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 96/01935

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-450030	09-10-91	AT-T- CA-C- DE-D- DE-T- WO-A- US-A-	109297 2042575 69011085 69011085 9105331 5299175	15-08-94 08-08-95 01-09-94 23-03-95 18-04-91 29-03-94
DE-A-3934500	18-04-91	NONE		
DE-A-2950384	19-06-81	NONE		
EP-A-130342	09-01-85	DE-A- DE-A-	3320225 3473642	06-12-84 29-09-88
CH-A-676879	15-03-91	WD-A-	8912207	14-12-89

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Den : Internationale No  
PCT/EP 96/01935

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 6 A23L3/54		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 A23L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP,A,0 450 030 (R. CORRAL ET AL.) 9 Octobre 1991 voir le document en entier ---	1,3,9-11
Y	FOOD TECHNOLOGY, vol. 23, no. 321, Mars 1969, pages 47-56, XP002007138 L. G. BARTOLOME ET AL.: "effect of resonant acoustic vibrations on drying rates of potato cylinders" voir page 47, colonne 1-2; figures 1, 2A, 2B ---	1,3,9-11
A	DE,A,39 34 500 (AHLERT BURKHARD ET AL.) 18 Avril 1991 voir le document en entier ---	1,4,6,8 -/-
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
'A' document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent		'T' document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinente, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
'E' document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date		'X' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré seulement
'L' document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou être pour d'autres raisons pertinents (elle qu'il indique)		'Y' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré seulement lorsque ce document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
'O' document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens		'Z' document qui fait partie de la même famille de brevets
'P' document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
2	Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
	4 Juillet 1996	15.07.96
1) ... et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentstaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Guyon, R

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den : Internationale No  
PCT/EP 96/01935

C(uite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE,A,29 50 384 (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) 19 Juin 1981 voir le document en entier ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 446 (M-1311), 17 Septembre 1992 & JP,A,04 155177 (KOJIKI TOSHIO ET AL.), 28 Mai 1992, voir abrégé ---	1
A	EP,A,0 130 342 (SIEMENS) 9 Janvier 1985 voir le document en entier ---	1
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 193 (C-0832), 17 Mai 1991 & JP,A,30 051085 (NIPPON COMPUTER S C I), 5 Mars 1991, voir abrégé ---	1
A	CH,A,676 879 (LEUENBERGER H. ) 15 Mars 1991 voir le document en entier ---	1
A	DATABASE WPI Week 8545 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 85-279131 XP002007139 & JP,A,60 188 046 (BIBUN) , 25 Septembre 1985 -----	

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dci : Internationale No  
PCT/EP 96/01935

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-450030	09-10-91	AT-T- 109297 CA-C- 2042575 DE-D- 69011085 DE-T- 69011085 WO-A- 9105331 US-A- 5299175	15-08-94 08-08-95 01-09-94 23-03-95 18-04-91 29-03-94
DE-A-3934500	18-04-91	AUCUN	
DE-A-2950384	19-06-81	AUCUN	
EP-A-130342	09-01-85	DE-A- 3320225 DE-A- 3473642	06-12-84 29-09-88
CH-A-676879	15-03-91	WO-A- 8912207	14-12-89